

【特許請求の範囲】

【請求項1】 起動時のラッシュ電流を制限するラッシュ抵抗とラッシュリレーと、ブーストコンバータ型からなる力率改善回路と、絶縁型DC-DCコンバータとを具備する商用交流電源に接続される力率改善電源において、前記力率改善回路の出力電圧が所定の電圧以上であることを判別する電圧判別手段と、前記電圧判別手段の出力を積分する積分手段と、前記積分手段の出力を前記絶縁型DC-DCコンバータの保護入力端子に入力し、前記絶縁型DC-DCコンバータ動作を制御させることを特徴とする減電圧保護回路。

【請求項2】 並列接続されたラッシュ抵抗とラッシュリレーと、ブリッジダイオード等の整流素子と、所定の電圧にアップコンバートさせるブーストコンバータ型からなる力率改善回路と、絶縁型DC-DCコンバータとを具備し、抵抗分割電圧、基準電圧手段、比較手段からなる前記力率改善回路の出力電圧が所定の電圧以上であることを判別する電圧判別手段と、少なくとも抵抗、コンデンサを具備した前記電圧判別手段の出力を積分する積分手段と、前記積分手段の出力を前記絶縁型DC-DCコンバータの制御ICの保護入力端子に入力し、前記絶縁型DC-DCコンバータ動作を制御させることを特徴とする減電圧保護回路。

【請求項3】 電圧判別手段として、力率改善回路の出力電圧の抵抗分割電圧と、ツェナーダイオードからなる基準電圧手段のツェナー電圧とを、コンパレータからなる可変比較手段を用いて比較し、H（ハイ）信号もしくはL（ロー）信号からなる電圧信号を出力することを特徴とする請求項2記載の減電圧保護回路。

【請求項4】 積分手段として、抵抗、コンデンサ、トランジスタからなるスイッチ素子からなり、抵抗とコンデンサとのCR時定数を利用し、前記電圧判別手段の電圧出力を積分して、前記スイッチ素子へ入力し、スイッチ素子をスイッチさせることを特徴とする請求項2記載の減電圧保護回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は力率改善電源（国際特許分類：H02M 3/155）に付随する保護回路に関する。特にアクティブフィルタとも呼ばれるブーストコンバータ型からなる力率改善回路を前段に、絶縁型DC-DCコンバータを後段に備えた電源回路構成を具備した力率改善電源の減電圧保護回路に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、電源高調波の規制（例えば、IEC1000-3-2）が各国で始められており、欧州では欧州指令EN6100-3-2がすでに実施されている。特に300W以上の電子回路では、ブーストコンバータ型（昇圧チョッパ型）力率改善回路の搭載が一般的になっている。また、ブーストコンバータ型力率改善回

路はAC100V系地域、AC220V系地域を含めた全世界対応が可能であり、全世界共通シャーシとしても使用されている。

【0003】通常この種の電源は絶縁型スタンバイコンバータを同時に具備し、スタンバイ状態を形成している。すなわち、絶縁型スタンバイコンバータと後段に絶縁型DC-DCコンバータを備えた力率改善回路とから力率改善電源は構成されている。

【0004】この力率改善電源の保護動作としては、通常、商用AC入力電源の過電圧、減電圧、力率改善回路に具備したパワーMOSFETの過電流、2次側負荷の過電流等に対して、力率改善回路もしくは後段の絶縁型DC-DCコンバータの動作を停止させるものである。商用AC入力電源の過電圧、力率改善回路に具備したパワーMOSFETの過電流に対しては、近年、力率改善回路の制御ICに保護機能を有するものが市販されており、簡易に保護機能を付与することができる。しかし、商用AC入力電源の減電圧に対しては、別途保護回路を通常搭載して、回路の保護を行っている。

【0005】以下に、前記力率改善電源の減電圧保護回路について示す。従来の力率改善電源の減電圧保護回路を図3に示す。力率改善電源30において、商用AC電源31はノイズフィルター32を経由して、スタンバイ回路部33と、力率改善回路部34とに接続されている。スタンバイ回路部33は制御マイコン35に接続されている。

【0006】力率改善回路部34はメインリレー341、ラッシュ抵抗342、ラッシュリレー343、ブリッジダイオード344を経由して全波整流され、ブーストコンバータ型（昇圧チョッパ型）力率改善回路345（以下、PFCと記す）で、例えばDC+380Vに昇圧する。次に、後段に接続された絶縁型DC-DCコンバータ346により、2次側に通常、複数の電圧出力を設けており、それぞれ負荷1、負荷2、負荷3等へ給電する。

【0007】スタンバイ回路部33は、ブリッジダイオード331により脈流は全波整流され、絶縁型スタンバイコンバータ332により、2次側に例えば制御マイコン35用などに+5V、メインリレー341、ラッシュリレー343用などに+12Vを出力している。さらに、メインリレー341をオン・オフ駆動させるメインリレー駆動手段333、ラッシュリレー343をオン・オフ駆動させるラッシュリレー駆動手段334を設けており、力率改善回路部34の通電およびラッシュ電流の制限を行っている。加えて、1次側の電圧判別手段335は、商用AC電源31の入力電圧が低下した、例えば定格100V商用電源がAC70Vに低下場合、絶縁伝達手段336を介して、メインリレー駆動手段333にリレーオフ信号を与え、メインリレー341をオフさせる保護機能を有するものである。

【0008】理解のために、PFC345の要部構成を図4に示す。全波整流された脈流はチョーク51の一端に供給される。チョーク51の他の一端はダイオード52のアノード、MOSFET53のドレインに接続される。ダイオード52のカソードは電解コンデンサ54の正極に接続され、MOSFET53でスイッチングされた全波整流は平滑され、直流、例えば380Vに整流される。このスイッチングの制御はPFC制御IC55で制御される。この制御は、入力全波整流電圧波形を抵抗R511、R512の抵抗分割電圧 V_{in} と、出力側電圧のR521、R522の抵抗分割電圧 V_{out} とをPFC制御IC55に入力して行われ、MOSFET53のゲートオン時間を制御している。この結果、出力を抵抗負荷として電源を動作させている。抵抗R53はMOSFET53のドレイン・ソース電流の検出抵抗であり、所定の電流以上の場合、MOSFET53のゲートオン時間を、パルス・バイ・パルスで絞り、過大な電流による発熱からMOSFET53を保護するものである。

【0009】次に通常の動作を説明する。始めに起動から説明する。すなわち、制御マイコン35よりメインリレー341のオン信号がメインリレー駆動手段332に供給されると、メインリレー駆動手段332はメインリレー341の2次側巻線をオンさせるので、1次側の接点が短絡され、力率改善回路部34は例えば、6.8Ωのラッシュ抵抗343を介して通電される。この結果、ラッシュ電流はAC240Vの場合、50A以下に制限される。この間にPFC345が駆動し、例えばDC+380Vに昇圧し、させ、絶縁型DC-DCコンバータ-346が起動するものである。続いて、ラッシュリレー駆動手段333がラッシュリレー343をオンし、定常時にはラッシュ抵抗342に電流がほぼ流れないようにして、無効電力を低減している。

【0010】したがって、定常時には、メインリレー341およびラッシュリレー343がオンしており、PFC345、絶縁型DC-DCコンバータ-346が駆動し、負荷1、負荷2、負荷3などに通電しているものである。

【0011】停止時には、制御マイコン35よりメインリレー341およびラッシュリレー343のオフ信号がメインリレー駆動手段332およびラッシュリレー駆動手段333に供給され、メインリレー341およびラッシュリレー343がオフされ、PFC345、絶縁型DC-DCコンバータ-346が停止し、負荷1、負荷2、負荷3などへの通電を停止するものである。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】前述の従来例では、負荷1、負荷2、負荷3などの出力負荷の大小にかかわらず、入力商用AC電源電圧の低下に対して、メインリレーをオフさせる。さて、PFCの電源制御ICは近年、パワーMOSFETのドレイン・ソース電流をパルス・

バイ・パルス機能を有しており、負荷が定格以上になるとパワーMOSFETのオン期間を絞って、出力電力を制限する垂下機能を具備している。したがって、商用AC電源の減電圧で、出力負荷の大きい場合、PFCの出力電圧が低下し、絶縁型DC-DCコンバータの動作電流が増大し、発熱等の課題を防止することが可能である。

【0013】しかし、減電圧の程度、例えば定格AC100Vに対して、AC70V、によっては、電源を停止させる必要のない場合でも、電源を停止させるという課題を有していた。

【0014】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために、本発明の力率改善電源の減電圧保護回路は、起動時のラッシュ電流を制限するラッシュ抵抗とラッシュリレーと、ブーストコンバータ型からなる力率改善回路と、絶縁型DC-DCコンバータとを具備し、商用交流電源に接続される力率改善電源において、前記力率改善回路の出力電圧が所定の電圧以上であることを判別する電圧判別手段と、前記電圧判別手段の出力を積分する積分手段と、前記積分手段の出力を前記絶縁型DC-DCコンバータの保護入力端子に入力し、前記絶縁型DC-DCコンバータ動作を制御させるものである。

【0015】本発明によれば、直接力率改善回路の出力電圧を検出し、検出出力を積分して、後段の絶縁型DC-DCコンバータの停止を制御しているので、単に商用AC電源の減電圧だけで電源を停止させるのではなく、出力負荷の状態との組合せ、すなわち出力が軽負荷では停止させなく動作できる力率改善電源の減電圧保護回路を提供することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、起動時のラッシュ電流を制限するラッシュ抵抗とラッシュリレーと、ブーストコンバータ型からなる力率改善回路と、絶縁型DC-DCコンバータとを具備し、商用交流電源に接続される力率改善電源において、前記力率改善回路の出力電圧が所定の電圧以上であることを判別する電圧判別手段と、前記電圧判別手段の出力を積分する積分手段と、前記積分手段の出力を前記絶縁型DC-DCコンバータの保護入力端子に入力し、前記絶縁型DC-DCコンバータ動作を制御させることを特徴とするものであり、直接力率改善回路の出力電圧を検出し、検出出力を積分して、後段の絶縁型DC-DCコンバータの停止を制御しているので、単に商用AC電源の減電圧だけで電源を停止させるのではなく、出力負荷の状態との組合せ、すなわち出力が軽負荷では停止させなく動作できるという作用を有する。

【0017】請求項2記載の発明は、並列接続されたラッシュ抵抗とラッシュリレーと、ブリッジダイオード等の整流素子と、所定の電圧にアップコンバートさせるブ

ーストコンバータ型からなる力率改善回路と、絶縁型DC-DCコンバータとを具備し、商用交流電源に接続される力率改善電源において、抵抗分割電圧、基準電圧手段、比較手段からなる前記力率改善回路の出力電圧が所定の電圧以上であることを判別する電圧判別手段と、少なくとも抵抗、コンデンサを具備した前記電圧判別手段の出力を積分する積分手段と、前記積分手段の出力を前記絶縁型DC-DCコンバータの制御ICの保護入力端子に入力し、前記絶縁型DC-DCコンバータ動作を制御させることを特徴とするものであり、直接力率改善回路の出力電圧を検出し、検出出力を積分して、後段の絶縁型DC-DCコンバータの停止を制御しているの、単に商用AC電源の減電圧だけで電源を停止させるのではなく、出力負荷の状態との組合せ、すなわち出力が軽負荷では停止させなく動作できるという作用を有する。

【0018】請求項3記載の発明は、電圧判別手段として、力率改善回路の出力電圧の抵抗分割電圧と、ツェナーダイオードからなる基準電圧手段のツェナー電圧とを、コンパレータからなるをからなる比較手段を用いて比較し、H（ハイ）信号もしくはL（ロー）信号からなる電圧信号を出力することを特徴とするものであり、直接力率改善回路の出力電圧を検出し、検出出力を積分して、後段の絶縁型DC-DCコンバータの停止を制御しているの、単に商用AC電源の減電圧だけで電源を停止させるのではなく、出力負荷の状態との組合せ、すなわち出力が軽負荷では停止させなく動作できるという作用を有する。

【0019】請求項4記載の発明は、積分手段として、抵抗、コンデンサ、トランジスタからなるスイッチ素子からなり、抵抗とコンデンサとのCR時定数を利用し、前記電圧判別手段の電圧出力を積分して、前記スイッチ素子へ入力し、スイッチ素子をスイッチさせることを特徴とするものであり、直接力率改善回路の出力電圧を検出し、検出出力を積分して、後段の絶縁型DC-DCコンバータの停止を制御しているの、単に商用AC電源の減電圧だけで電源を停止させるのではなく、出力負荷の状態との組合せ、すなわち出力が軽負荷では停止させなく動作できるという作用を有する。

【0020】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0021】（実施の形態1）図1は実施の形態1の要部構成図を示す。商用AC電源11はノイズフィルタ12を経由して、メインリレー131とブリッジダイオード141に接続されている。メインリレー131は並列接続されたラッシュ抵抗132とラッシュリレー133と、ブリッジダイオード等の整流素子134とに接続されており、商用AC電源11からの脈流は全波整流されて、所定の電圧、例えば380Vにアップコンバートさせるブーストコンバータ型からなる力率改善回路であるPFC135に通電され、全波整流は、例えばDC+3

80Vに昇圧整流される。PFC135の出力は、絶縁型DC-DCコンバータ136に供給され、所定の出力電圧に変換し、負荷1、負荷2、負荷3等へ給電する力率改善電源が構成されている。

【0022】一方、ブリッジダイオード141は絶縁型スタンバイコンバータ142に接続され、制御マイコン15用の+5V電源、メインリレー131およびラッシュリレー133を駆動させる+12V電源を供給する。制御マイコン15は、メインリレー131のオン・オフ信号をメインリレー駆動手段143に供給し、メインリレー131をオン・オフさせる。起動時は、メインリレー131のオン後、ラッシュ電流の終了後、ラッシュリレー駆動手段144により、ラッシュリレー133をオンさせている。

【0023】さらに、PFC135の出力部には、力率改善回路の出力電圧が所定の電圧以上であることを判別する電圧判別手段137を設け、次に電圧判別手段137の出力を積分手段138にて積分し、その結果を絶縁型DC-DCコンバータ136の保護入力端子へ供給する。PFC135の出力電圧が低下した場合、積分手段138で時間積分し、例えばPFC135の出力部が+350V以下になってから、3秒後に絶縁型DC-DCコンバータ136させるものである。

【0024】本実施例においては、AC100V系とAC200V系での起動時間が異なることによるラッシュ電流の流れる時間が異なる点を保証するように、電圧判別手段137で所定の電圧、例えば+350V以上で、H（ハイ）信号を例えばフォトカップラからなる絶縁伝達手段16のLED側へ供給し、トランジスタ側をオンさせ、ラッシュ駆動手段144に前記1次側のH信号を伝達し、ラッシュリレー133をオンさせている。一方、絶縁伝達手段16の出力は、例えば音声ミュート回路に供給され、起動時の音声回路の不要な誤動作のマスクのタイミングに使用している。したがって、現行の回路に積分回路を付加するのみで、保護回路を構成することができるものである。

【0025】次に、電圧判別手段137、積分手段138の要部構成を図2に示す。電圧判別手段137は、PFC135の出力電圧に接続された抵抗R21と1次側コモンに接続された抵抗R22で形成される抵抗分割電圧 V_i と、PFC135の制御ICを駆動させる、例えば20Vの電源 V_{cc1} から、例えば抵抗R23を介してツェナーダイオードからなる基準電圧手段21で形成されたツェナー電圧 V_r とを比較する、例えばコンパレータからなる比較手段22で、電圧を比較する。例えば、 $V_i < V_r$ の場合、電圧判別手段137からL（ロー）信号が積分手段138へ伝達する。積分手段138において、L（ロー）信号はベース抵抗R24を介して例えばNPN型トランジスタからなるスイッチ素子23のベースに供給され、スイッチ素子23のコレクターエ

ミッタ間がオフする。スイッチ素子23がオフすると、例えば20Vの電源Vcc2から、例えば抵抗R25を経由する電流は電解コンデンサC21を充電する。この抵抗R25と電解コンデンサC21の積分作用により、所定の時間で後段に接続された電源制御IC136aの例えば、OVP（過電圧保護）端子からなる保護入力端子136a1のしきい値電圧に達し、絶縁型DC-DCコンバータ136の動作を停止させるものである。

【0026】

【発明の効果】 以上のように、本発明の力率改善電源の減電圧保護回路によれば、直接力率改善回路の出力電圧を検出し、検出出力を積分して、後段の絶縁型DC-DCコンバータの停止を制御しているので、単に商用AC電源の減電圧だけで電源を停止させるのではなく、出力負荷の状態との組合せ、すなわち出力が軽負荷では停止させなく動作できるという効果を有する。さらに、ラッシュリレーのオンタイミングの検出回路を一部共用することができるので、容易に回路を構成できるという効果も有している。

【図面の簡単な説明】

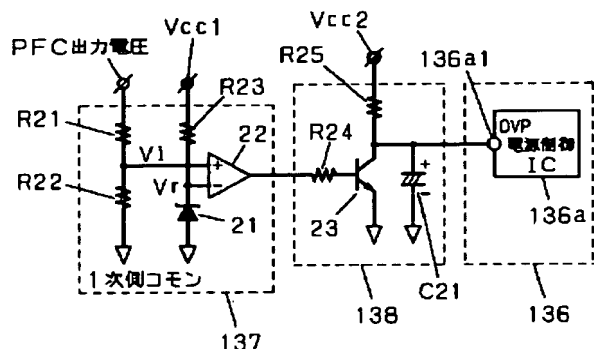
【図1】 本発明の実施の形態1における力率改善電源の減電圧保護回路の要部構成図

【図2】 同力率改善電源の減電圧保護回路の電圧判別手段、積分手段および絶縁型DC-DCコンバータの要部構成図

【図3】 従来の力率改善電源の減電圧保護回路の要部構成図

【図2】

- 21 基準電圧手段
- 22 比較手段
- 23 スイッチ素子
- 136 絶縁型DC-DCコンバータ
- 136a1 保護入力端子
- 137 電圧判別手段
- 138 積分手段



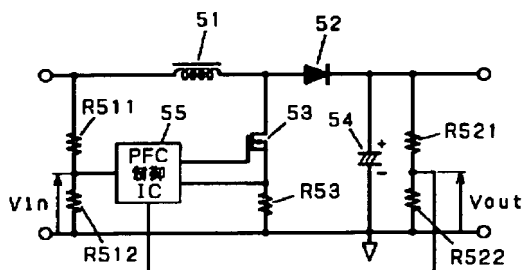
成図

【図4】 同力率改善電源の減電圧保護回路のブーストコンバータ型（昇圧チョップパ型）力率改善回路の構成図

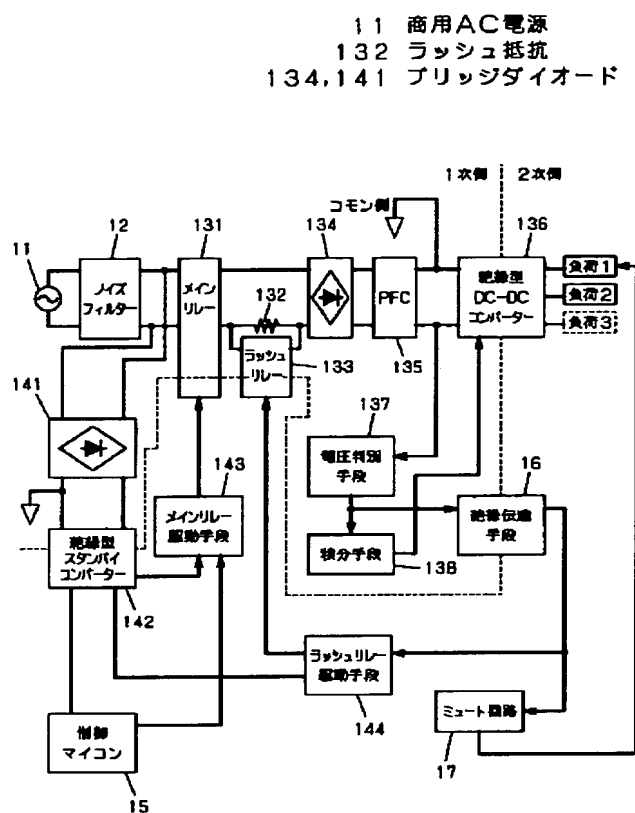
【符号の説明】

- 11 商用AC電源
- 12 ノイズフィルタ
- 15 制御マイコン
- 16 絶縁伝達手段
- 17 ミュート回路
- 21 基準電圧手段
- 22 比較手段
- 23 スイッチ素子
- 131 メインリレー
- 132 ラッシュ抵抗
- 133 ラッシュリレー
- 134 ブリッジダイオード
- 135 PFC
- 136 絶縁型DC-DCコンバータ
- 136a 電源制御IC
- 136a1 保護入力端子
- 137 電圧判別手段
- 138 積分手段
- 141 ブリッジダイオード
- 142 絶縁型スタンバイコンバータ
- 143 メインリレー駆動手段
- 144 ラッシュリレー駆動手段

【図4】



【図 1】



【図 3】

